

EL-MEOUCH NEDIM Márton
PhD-hallgató
Pécsi Tudományegyetem, Földtudományok Doktori Iskola,
Pécs

PhD student
University of Pécs, Doctoral School of Earth Sciences, Pécs,
Hungary
email: nedu02@gmail.com

AZ EU ETS KVÓTARENDSZER EREDMÉNYESSÉGE
A GLOBÁLIS KLÍMAVÁLTOZÁS ELLENI HARCBAN
– FÓKUSZBAN KELET-KÖZÉP-EURÓPA

THE EFFECTIVENESS OF THE EU ETS CARBON
QUOTA SYSTEM IN THE FIGHT AGAINST GLOBAL
CLIMATE CHANGE – EAST-CENTRAL EUROPE IN FOCUS

ABSTRACT

Global climate change is one of the most important challenges of our age. It is necessary to decrease the greenhouse gas emission (GGE) globally and to achieve that GGE quotas and their' trading markets have been introduced in a lot of countries and regions. In this paper the effectiveness of EU ETS quota trading system, which was created to decrease the GGE in the EU, is analyzed. The ETS is in its third phase: Phase 1: 2005-2007; Phase 2: 2008-2012; Phase 3: 2013-until today (with 2020 as the end date). The effectiveness of the different ETS phases are analyzed based on data from the European Union Transaction Log which is the official site of the European Commission concerning the ETS. Statistical methods are used to examine if the extent of the quota overallocation which was experienced at the start of the quota system and the extent of the unbalanced over- and under-usage of allocated quotas between countries and their companies were decreased due to the reforms introduced in the third phase, which included increasing the share of quotas sold on the auction market and the introduction of centralized quota allocation. According to the results of the analysis, reforms introduced in the third phase increased the effectiveness of the EU ETS, as the overallocation (observed typically in the Eastern-Central European countries) ceased, the region specificity of the system greatly diminished,

while the unbalance between countries and their companies slightly decreased. Thanks to these developments, the EU ETS is currently able to play a decisive role in achieving the targeted climate goals of the EU.

Kulcsszavak: klímaváltozás, kvótarendszer, EU ETS, üvegházhatású gázok, fázisok, reformok

Keynotes: climate change, quota system, EU ETS, greenhouse gases, phases, reforms

1. Bevezetés

A klímaváltozás a 21. század egyik központi kihívása. A változó klíma, a szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedése, és a szűkülő természeti erőforrások megkérdőjelezik a jelenlegi társadalmi és gazdasági berendezkedés fenntarthatóságát. Ez a közgazdasági gondolkodásban és a gazdaság működésében is egyre inkább teret nyer: a pénzügyi rendszer „zöldítése” egyre fontosabb témává válik, a zöldkötvények piaca jelentősen bővül a világon és az eurózónában,¹ az új Európai Bizottságnak pedig kitűzött célja ezer milliárd euró beruházás mobilizálása az elkövetkező 10 évben a fenntartható gazdaságra való áttérés érdekében.² A klímaváltozás elleni harcban az Európai Unió mindig is élharcosnak számított: mindegyik tagállama ratifikálta a Kiotói Protokollt, az EU korábbi vállalásának megfelelően pedig 2020-ra 20 százalékkal csökkentette a CO₂ kibocsátását az 1990-es szinthez képest. Az Európai Unió az üvegházhatású gázkibocsátás csökkentésére számos szabályt és ösztönzőt hozott létre a háztartások és vállalatok számára. Ennek egyik pillére az európai kvótakereskedelmi rendszer (EU ETS), melynek célja, hogy meghatározza, de legalábbis befolyásolja, hogy egy adott vállalat mennyi üvegházhatású gázt bocsásson ki egy adott évben. Az EU a kibocsátási kvóta évenkénti csökkentésével a vállalatokat arra ösztönzi, hogy beruházásokkal növeljék energiahatékonyságukat, csökkentsék üvegházhatású kibocsátásukat és így járuljanak hozzá az EU-s célok eléréséhez.

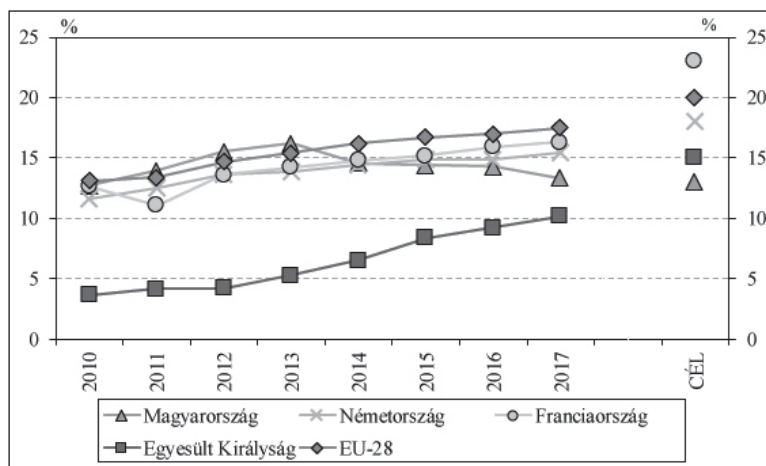
A tanulmány célja megvizsgálni a kvótakereskedelmi rendszer hatékonyságát, vagyis, hogy a felállított szisztéma mennyire ösztönzi a vállalatokat a kibocsátás csökkentésére. Az egyik kutatási kérdés, hogy a rendszer és annak változtatásai ténylegesen segítik-e a kibocsátás csökkentését és a vállalatoknak üzleti döntéseik folyamán ténylegesen számolniuk kell-e CO₂ kibocsátási szintjükkel. Ehhez a túlallokálás jelenségét vizsgáltam meg az EU ETS rendszer egyes fázisaiban, azaz, hogy az egyes vállalatok és országok trendszerűen a kibocsátást meghaladó mértékű kvótát kaptak-e vagy sem. A másik kutatási kérdés, hogy a rendszerben szereplő tagállamokat a kvótakereskedelem hasonlóan ösztönzi-e a kibocsátás csökkentésére, az egyes országok vállalatainak kibocsátása lényegesen eltér-e a rendszer által meghatározottól. Fontos ennek regionális mintázatát vizsgálni, vagyis, hogy a kvóták és a tényleges kibocsátások hasonlóan alakultak-e fázisról fázisra az egyes európai uniós térségekben, avagy a fejlettebb nyugat-európai és a felzárkózó kelet-közép-európai térség vállalatai eltérően viselkedtek a rendszerben.

2. Az Európai Unió klímavédelmi erőfeszítései

Az Európai Unió tagállamai számára kulcsfontosságú jelentőségű, hogy alacsony és kiszámítható energiaárakon tudjanak termelni. A globálisan versenyképes energiaárak ugyanis erősítik az országok tökevonzó képességét és csökkentik annak esélyét, hogy a vállalatok más országokba telepítsék át termelésüket. Így az EU energiapolitikájának általános célkitűzései az importfüggőség csökkentése, a diverzifikáció erősítése, az energiahálózatok fejlesztése és összekapcsolása és az energiaellátás biztonságának garantálása az Unión belül. Az Európai Unió ezen túl a globális felmelegedés elleni harc egyik legfőbb támogatója, így célja, hogy 2050-ig az 1990-es szint 80-95 százalékára csökkentse az üvegházhatású-kibocsátást.³

1. ábra: A megújuló energiaforrások részaránya a végső energiafelhasználáson belül az EU28 országokban, Magyarországon, Németországban, Franciaországban és az Egyesült Királyságban

Figure 1.: The share of renewable energy sources compared to the final energy consumption in the EU28 countries, Hungary, Germany, France and United Kingdom



Forrás: Eurostat (2020) adatok alapján saját szerkesztés.

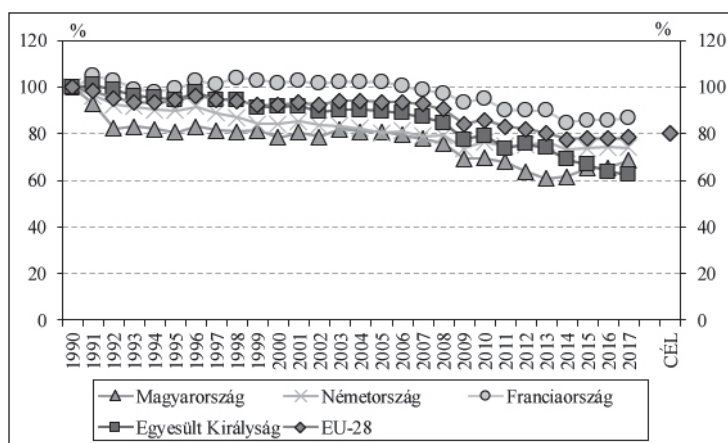
Az európai tagállamok a hosszú távú cél elérése végett, az Európai Tanács 2007. márciusi döntése alapján vállalták, hogy az Unió egészében 2020-ra legalább 20 százalékkal csökkentik az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását, a teljes energiaszükséglet 20 százalékát megújuló energiaforrásokból fedezik, valamint 20 százalékkal javítják az energiahatékonyságot az 1990-es bázishoz képest. A stratégia sajátossága, hogy a 20 százalékos célt közösségi szinten adták meg, így az egyes tagállamok saját kiindulási helyzetüknek megfelelően határozhatták meg vállalá-

saikat. Így például 2004-ben Belgium a teljes energiaszükségletének 1,89 százalékát, míg Ausztria 22,55 százalékát fedezte megújuló energiaforrásból. Az eltérő bázis miatt Belgium „csak” 13 százalékos, míg Ausztria 34 százalékos arányt kíván elérni 2020-ra.⁴

A célhoz közeledve az egyes tagállamok eredményei nagyrészt kielégítőek, 2020-ig elérhetőnek tűnnek a kitűzött célok (lásd 1. és 2. ábra). A megújuló energiaforrások végső energiafelhasználáson belüli aránya a 2010-es 13,1 százalékos értékről 2017-ig 17,5 százalékra nőtt. Érdekesség, hogy a legnagyobb nemzetgazdaságok (Németország, Egyesült Királyság, Franciaország) időarányosan rosszul állnak a kitűzött céljaik elérésében, Magyarországon pedig az elmúlt években alig-alig emelkedett a megújuló energiaforrások végső energiafelhasználáson belüli aránya. Az EU28 viszont azért áll relatíve jól, mert 11 országban már 2017-ben magasabb volt a megújuló részaránya, mint a saját kitűzött céljuk.

2. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának változása az EU28 országokban, Magyarországon, Németországban, Franciaországban és az Egyesült Királyságban (1990-es szint százalékában)

Figure 2.: Change of greenhouse gas emission in the EU28 countries, Hungary, Germany, France and United Kingdom (per cent of 1990 level)



Forrás: Eurostat (2020) adatok alapján saját szerkesztés.

Az üvegházhatású gázkibocsátás csökkentését tekintve az EU-nak már 2014-re sikerült elérnie a kitűzött célját, hisz 2014-ben az 1990-es bázisévhez képest 77,52 százalékon állt a kibocsátása, vagyis a kitűzött 80 százalékos cél alatt.⁵ A cél elérését az energiahatékonysági beruházások terjedése mellett két fontos, az arányt lefelé torzító folyamat segítette. Az egyik a kelet-közép-európai államok rendszerváltása 1989-90-ben, melynek hatására ezen államokban megkezdődött a gazda-

ság strukturális átalakítása, legtöbbször a rossz hatékonysággal, környezetszennyező módon működő nehézipar leépülésével. Ezen túl a gazdaság strukturális átalakítása és a politikai átmenet gazdasági válsághoz is vezetett, a régió számos országában több, mint 10 százalékkal esett a GDP a rendszerváltást követően.⁶ Az átalakulás hatására az 1990-es bázishoz képest 1994-re Bulgáriában, Csehországban, Horvátországban, Litvániában, Lettországon, Romániában és Szlovákiában is 80 százalék alá esett az üvegházhatású gázok kibocsátása. Jelentős csökkenés volt Magyarországon, Lengyelországban és Szlovéniában is, ezen országokban az üvegházhatású gázok kibocsátása 1994-ig sorrendben 82,11, 93,55 és 96,74 százalékra esett vissza az 1990-es bázishoz képest.⁷

A kibocsátás csökkentését segítette továbbá a 2007-08-ban kirobbant gazdasági válság, melynek hatására visszaesett a gazdasági aktivitás, így 2008 és 2009 között a bázishoz képest több mint 7 százalékpontos kibocsátás csökkenés következett be, ami kétszer akkora, mint az azt megelőző 10 év csökkenése. Ezen két hatás jól megfigyelhető a 2. ábrán: Magyarország üvegházhatású gázkibocsátása jelentősen csökkent a 90-es évek elején, az EU egészének és tagállamainak pedig külön-külön a 2008-10-es intervallumban. Fontos kiemelni, hogy a válság elmúltával, 2014 óta nincs érdemi javulás az EU28-ban, a kibocsátás azóta stagnál.

Az elmúlt években végrehajtott nagyarányú üvegházhatású gázkibocsátás csökkentés azonban a két válság figyelembevételével is jelentős. Ezt jól mutatja az 1. táblázat, hisz míg a világ üvegházhatású gázkibocsátása 62,99 százalékkal nőtt 1990-2017 között, addig az EU28 kibocsátása 20,89 százalékkal esett. Így a világ üvegházhatású gázkibocsátásából az EU28 csak 9,8 százalékkal részesül, szemben az 1990-es 20,19 százalékkal. Az EU eddigi kibocsátási vállalásai és eredményei így igazán kiemelkedőnek tekinthetők a világ többi részéhez viszonyítva.

1. táblázat: Az éves CO₂ kibocsátás a világ nagyobb országaiban, térségeiben 1990 és 2017 között (millió tonna)

Table 1.: The yearly CO₂ emission in the large countries, regions of the world between 1990 and 2017 (million tonnes)

Ország/régió	1990-es összkibocsátás	2017-es összkibocsátás	Változás	1990-es arány	2017-es arány
Világ	22 181 807	36 153 262	62,99%	100%	100%
USA	5 121 264	5 269 530	2,9%	23,09%	14,58%
Kína	2 420 302	9 838 754	306,51%	10,91%	27,21%
EU-28	4 479 329	3 543 683	-20,89%	20,19%	9,8%
Oroszország	2 571 210	1 692 795	-34,16%	11,59%	4,68%
India	616 579	2 466 765	300,07%	2,78%	6,82%
Egyéb	6 973 122	13 341 734	91,33%	31,44%	36,9%

Forrás: Our World in Data (2020)⁸ adatai alapján saját szerkesztés.

3. Az európai kvótakereskedelmi rendszer (ETS)

Az Európai Unió kibocsátás csökkentési céljai eléréséhez nagy segítséget nyújt az Európai Unió emisszió kereskedelmi rendszere (EU ETS), mely az Európai Unió 2003/87/EK irányelve alapján jött létre. A 2005-ben létrehozott rendszer az Unió legnagyobb, energia előállításával vagy magas energiasűrűséggel rendelkező gyárait, valamint az Európában tevékenykedő légitársaságait foglalja magában. A rendszerben szereplő körülbelül 11000 gyár, erőmű, valamint 520 légitársaság az EU CO₂-kibocsátásának körülbelül 45 százalékaért felel.⁹ Az európai kvótakereskedelmi rendszer célja egy közös szabályozási rendszer kialakítása a klímacélokat vállaló országok között, melynek keretein belül a legolcsóbban érhető el a kibocsátás csökkentés. Ez úgy valósul meg, hogy egy adott időszakra vonatkozóan minden vállalat számára megszabnak egy kibocsátási plafont (allokált kvóták mennyisége). Ezt CO₂ egyenértékesben határozzák meg, azaz az egyes üvegházhatású gázokat (metán, dinitrogén-oxid stb.) globális klímaváltozásra való hatásukkal súlyozzák.¹ Minden kibocsátási egység egy tonna szén-dioxid (vagy szén-dioxid egyenértékes) meghatározott időszak alatt való kibocsátására való engedélyt jelent. Ha a vállalat „előírányzott” kibocsátása átlépi a megszabott plafont, akkor a vállalat vezetői vagy kibocsátás csökkentési lépéseket valósítanak meg, vagy a tőzsdén (illetve azon kívül) más vállalatoktól vásárolnak kibocsátási kvótát. Ezzel a rendszerrel elérhető, hogy piaci mechanizmusok érvényesüljenek és mindig a legkisebb költséggel valósuljon meg az üvegházhatású gázok csökkentése.

Az Unió fokozatosan csökkenti az egyes vállalatok számára allokált kvótamennyiséget, valamint növeli az aukción értékesített kibocsátási kvóták arányát. A rendszer által így a vállalatok döntéshozatali mechanizmusába hosszú távon beépül a kibocsátás csökkentése. Az EU célja, hogy az ETS-ben szereplő vállalatok üvegházhatású gázkibocsátása 2020-ra 21 százalékkal, 2030-ra pedig 43 százalékkal legyen alacsonyabb, mint 2005-ben. Ennek érdekében 2013-2020 között a kiosztott kvótamennyiséget évente 1,74 százalékkal, 2020-2030 között pedig 2,2 százalékkal csökkentik. Emellett bírságot rónak ki azon vállalatok számára, amelyek az évenkénti elszámolásnál nem rendelkeznek az előző évben ténylegesen kibocsátott mennyiséget elérő kvótamennyiséggel.¹⁰ Az EU ETS három fázisra osztható: az első (2005-2007), a második (2008-2012) és a harmadik (2013-2020) fázisra.

3.1. Első fázis (2005-2007)

A 2005-ben bevezetett európai kvótakereskedelmi rendszer a világ egyik legnagyobb emisszió kereskedelmi rendszere, amely ÜHG kibocsátást mér számos országban egyszerre. Az első fázist tesztelési célból hozták létre, felmérni az ÜHG kibocsátás csökkentő képességet, beállítani az ÜHG kvóta árát és tesztelni a „cap and trade” elvet. Minden ország számára megszabtak egy adott időszakra érvényes

1 A továbbiakban az üvegházhatású gázkibocsátást (ÜHG kibocsátás) és összkibocsátást a CO₂ egyenértékes kibocsátás szinonimájaként használom.

kvótamennyiséget (kibocsátási plafont), amelyet a tagállamok a Nemzeti Allokációs Tervükben osztottak szét a vállalatok között.¹¹ Az első fázisban tehát tagállami szinten lett megszabva a kibocsátási plafon és a kvótáknak nem volt elsődleges piaca, a vállalatok kibocsátási kvótájukat a tagállamoktól ingyen kapták meg. Adatok hiányában, az első fázisban a döntéshozók a biztonság kedvéért a szükségesnél több kibocsátási egységet ítétek oda a vállalatoknak, így „túlallokálás” alakult ki a piacon.¹² Továbbá a tagállamok akár tudatosan is manipulálhatták kibocsátási becsléseiket, hogy több kibocsátási kvótát szerezzenek.¹³ Buchner és Ellerman viszont cikkében¹⁴ amellett érvel, hogy a meglévő túlallokálás ellenére a tesztrendszer hatott a vállalatok ÜHG-kibocsátására, az árakon keresztül 50 és 200 millió tonna CO₂ egyenértékessel csökkenhetett a kibocsátás. A legtöbb első fázissal foglalkozó tanulmány számol azzal, hogy a még kiforratlan piac árdinamikájára jelentős hatással voltak a politikai döntések és bejelentések.¹⁵ Ezt példázza, hogy 2006-ban a kvóta (EUA - European Allowance Unit) árfolyama 20 euró/tonnáról 5 euró/tonnára, majd nullára csökkent az EU azon bejelentésére, hogy a kibocsátás elmaradt a korábban becsülttől. Összességében megállapítható, hogy a tesztfázis alatt bevezetett rendszer nem volt jelentős hatással a vállalatok kibocsátási politikájára, azonban a megszerzett tapasztalatokkal és adatokkal az EU a második fázisban már finomhangolhatta az európai kvótakereskedelmet.

3.2. Második fázis (2008-2012)

A második fázis fő célkitűzése összhangban volt a Kiotói Protokollal, tehát hogy az EU ÜHG-kibocsátása 2012-ig 8 százalékkal csökkenjen az 1990-es bázisévhez képest, így ezen időszakban már körülbelül 7 százalékkal szűkítették a kiosztandó kvótamennyiséget.¹⁶ A rendszer dinamikájának fenntarthatósága érdekében nem engedték, hogy az első fázisban megmaradó kvótákat a vállalatok ide transzferálják. A második fázisban fennmaradt a decentralizált, tagállami kvótaelosztás, amely azt jelenti, hogy minden ország saját „cap and trade” szisztémával rendelkezett, amely programok végül az EU-ban kapcsolódtak össze.¹⁷

A második fázis elején a kvóta ára viszonylag magasnak alakult (20 euró/tonna), ám a 2008-as gazdasági válság leszorította az árat 10-15 euró közé, a 2012-ben kicsúcsosodó európai adósságválság pedig tovább csökkentette az azonnali árfolyamot 8 eurós szintre. Így a második fázisban az EU elérte ugyan az ÜHG-kibocsátás csökkenését, ám annak hajtóereje nem az európai kvótakereskedelmi rendszer volt, hanem a gazdaság visszaesése és az ezzel együtt járó meredek kibocsátás csökkenés.

3.3. Harmadik fázis (2013-2020)

A harmadik fázisban így az EU bizonyos újításokat vezetett be, hogy növelje a rendszer hatékonyságát:

- Jelentősen növekedett a nem ingyenesen, hanem aukción keresztül megszerezhető kvóták mennyisége, az első két fázisban jellemző 0-5 százalék közötti arányról 50 százalék körülire.¹⁸
- Decentralizált rendszer helyett centralizált rendszer került bevezetésre, vagyis az aukciókat nemzeti kormányok tartották, de már külföldi vevők is részt vehettek rajta, valamint szigorúan szabályozták az ingyenesen és az aukción kiosztott kvóták allokálási mechanizmusát.¹⁹
- Az aukción értékesíthető kvóták 88 százaléka egyenlően lett szétosztva a tagállamok között a korábbi évek kibocsátási arányainak megfelelően. A maradék 10 százalékot a legkevésbé fejlett országok kapták, illetve további 2 százalék volt a „Kiotói bónusz”, amelyben azon tagállamok részesültek, amelyek a bázisévhez képest 20 százalékkal csökkentették kibocsátásukat 2005-ig. A tagállamoknak az aukcióból befolyó összeg legalább 50 százalékát az EU-s klímacélok megvalósítására kellett fordítania.²⁰
- Felfüggesztésre kerültek bizonyos aukciók a fázis második felére, hogy tovább csökkenjen a rendszerben szereplő túlkínálati nyomás.

A rendszerben azonban nem szűnt meg az előre beállított kínálati struktúra – ebben a fázisban évente 1,74 százalékkal csökkentették a kibocsátási kvótát -, mely nem tud alkalmazkodni a keresleti rendszer viszonyaihoz, így az árak volatilitásához, ami a rendszer hatékonyságának gyengüléséhez vezethet.²¹ Az egyes fázisokban felsejlő makró szintű túlkínálat azonban nem feltétlenül jelent mikró, vagyis vállalati szinten is kibocsátási kvóta többletet, így az egyes fázisokban meghozott intézkedések hathattak a vállalatok kibocsátási politikájának alakítására, melyet további elemzésemben vizsgálok meg.

4. Elemzés

Az ETS rendszerben résztvevő európai uniós országok vállalatainak üvegházhatású gáz kvóta és kibocsátás adatait az European Union Transaction Log-ról,²² az Európai Bizottság hivatalos oldaláról töltöttem le. Az adatbázis 31 ország vállalatainak évenkénti adatait tartalmazta, az Európai Unió 28 tagállama mellett, Norvégia, Liechtenstein és Izland voltak azok az országok, amelyek az ETS rendszer tagjaivá váltak a második fázistól kezdődően. Az Európai Unió tagállamok közül is volt több ország, amelyek nem voltak résztvevői az ETS rendszernek a 2005-ös indulásnál, ami sok esetben az EU-hoz való csatlakozással magyarázható. Bulgária (2009-es csatlakozás), Horvátország (2013), Ciprus (2009) és Románia (2007) a belépésük óta tagjai az ETS-nek, ezzel ellentétben Málta a 2008-as csatlakozás után, a második fázis végeztével, 2012-ben kilépett az ETS-ből.

Az adatbázis alapegységei egy vállalat adott évi adatai voltak: az ország, ahol a tevékenységet végezte; a számára allokált széndioxid (vagy egyenértékes) kvóta mennyisége, valamint a tényleges széndioxid (vagy egyenértékes) kibocsátása. Az

utóbbi két változó kibocsátási egységben volt megadva. Az adattisztítás során az adathibára utaló, vagy nem teljesen töltött adatsorokat kiszűrtem, mely után 132 929 megfigyelés maradt a végleges adatbázisban.

Annak felmérésére, hogy az egyes fázisokban történt-e túlallokálás ország szinten, illetve, ha igen, akkor ezt a jelenséget a harmadik fázisban sikerült-e megszüntetni, Buchner és Ellerman cikkét²³ hívom segítségül, akik egy úgynevezett „nettó ráta” mutatót vezettek be annak meghatározására, hogy tapasztalható-e kvóta túlallokálás egy adott országban. Velük ellentétben, én ezeket az arányokat nem évenként, hanem fázisonként számoltam ki. Először az ország azon vállalatainál, amelyek az allokált kvótamennyiségnél kisebb mértékben bocsátottak ki üvegházhatású gázt, összegeztem az elmaradás mértékét, ez a „bruttó kibocsátási képesség”. Ezután az adott ország olyan vállalatainál, amelyek kibocsátásukkal túllépték a számukra allokált kvótamennyiséget, összegeztem, hogy milyen mértékben tették ezt meg, ez az összeg a „bruttó kibocsátási igény”. Egy ország „nettó kibocsátási pozíciója” az előbb említett két érték különbségét jelentette.² A „nettó ráta” végül úgy alakult ki, hogy a „nettó kibocsátási pozíciót” elosztottam az országot jellemző magasabb bruttó értékkel (1. képlet).

$$\text{Nettó ráta} = \frac{\text{nettó kibocsátási pozíció}}{\text{max (bruttó kibocsátási képesség, bruttó kibocsátási igény)}}$$

Az így kiszámított ráta azt hivatott megmutatni, hogy a különböző fázisokban túlallokálás történt-e, ami azért fontos, mert a rendszer hatékonyságát csökkenti, ha a kiosztott kvóták mennyisége jóval meghaladja az adott vállalatok szükségét. A ráta csak a $[-1, 1]$ intervallumba eshet a számítás módjából következően. Amennyiben 1 közeli értéket mutat, feltehető, hogy az adott ország jóval több kvótát kapott, mint amennyire a vállalatainak szüksége volt, hiszen ebben az esetben alig akadt olyan vállalat az országban, amely túllépte a számára allokált kvóta mennyiségét. Buchner és Ellerman²⁴ ezt a jelenséget az első fázisban jellemző decentralizált kvótakiosztással magyarázta. Ez esetben az adott országnak érdekében állhatott a kellenél magasabb kvótaigényt benyújtania az EU-hoz, hogy vállalatai versenyhelyzetét javítsa, esetleg plusz bevételhez juttassa. A 2. táblázat segítségével vizsgálom meg, hogy ez a második fázisban is hasonlóan történt-e és hogy a harmadik fázis centralizált kvótakiosztása, valamint az ebben a fázisban tapasztalható aukciós értékesítés elterjedése javított-e a helyzeten.

2 Mivel a bruttó kibocsátási képességből vontam ki a bruttó kibocsátási igényt, a kvótát összességében túllépő országok negatív értéket, az összességében a kvótán belül maradó országok, pozitív értéket kaptak.

2. táblázat: Az országok „nettó rátája” a különböző fázisokban**Table 2.: „Net ratios” of countries in different phases**

Ország	1. fázis	2. fázis	3. fázis	Ország	1. fázis	2. fázis	3. fázis
Ausztria	0,0163	0,3766	-0,8393	Lettország	0,8974	0,9846	-0,4454
Belgium	0,3706	0,4456	-0,6293	Liechtenstein	-	0,9811	-1,0000
Bulgária	-	-0,4275	-0,8861	Litvánia	0,9625	0,8563	-0,2427
Horvátország	-	-	-0,9028	Luxemburg	0,9847	0,8950	-0,9041
Ciprus	-	0,9981	-0,8313	Málta	-	0,9752	-
Csehország	-0,7908	0,7963	-0,8629	Hollandia	0,5206	0,2547	-0,6395
Dánia	-0,5752	-0,1511	-0,8802	Norvégia	-	-0,9046	-0,8897
Észtország	0,1869	-0,3530	-0,9377	Lengyelország	0,8695	0,3376	-0,9378
Finnország	0,6693	0,2933	-0,6319	Portugália	0,6956	0,6954	-0,8717
Franciaország	-0,6311	0,7609	-0,4841	Románia	0,4740	0,7968	-0,7077
Németország	0,4088	-0,4599	-0,9091	Szlovákia	-0,6471	0,9441	-0,8666
Görögország	-0,5291	0,0956	-0,9544	Szlovénia	-0,3604	0,1355	-0,9504
Magyarország	0,6791	0,2996	-0,7834	Spanyolország	-0,5071	0,3569	-0,3298
Izland	-	-	-0,9564	Svédország	0,4364	0,1843	0,4093
Írország	-0,6243	0,5292	-0,9115	Egyesült Királyság	-0,6906	-0,2050	-0,7200
Olaszország	-0,8168	0,1690	-0,8153				

Megjegyzés: 1. fázis: 2005-2007; 2. fázis: 2008-2012; 3. fázis: 2013-2015

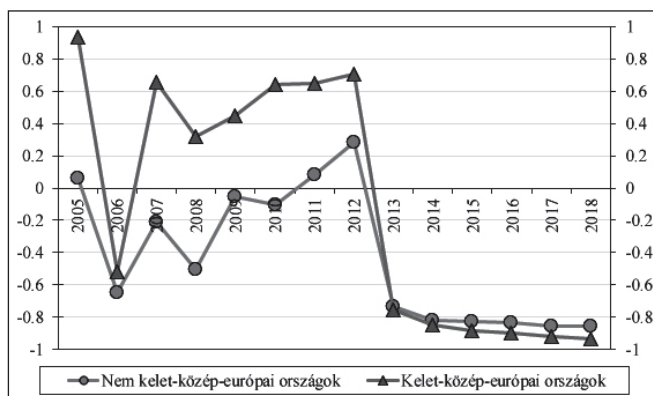
Forrás: European Transaction Log (2020) alapján saját számítások.

Az első fázisban 7 ország esetében volt megfigyelhető a túlallokálás jelensége, melynek küszöbértékét 0,6-ban szabtam meg hüvelykujj szabályként. Ebből 4 kelet-közép-európai ország volt: Magyarország, Lettország, Litvánia, Lengyelország. A második fázisban a gazdasági világválság jelentősen befolyásolta a ráták alakulását, a túlallokálás jelensége ekkor már 11 ország esetében volt tapasztalható. Kiemelendő, hogy e 11 országból 5 ország a kelet-közép-európai régióhoz tartozott (Csehország, Litvánia, Lettország, Románia, Szlovákia), valamint további 4 kis országot (Ciprus, Luxembourg, Liechtenstein, Málta) takart, mely jól mutatja a regionális különbségeket. A kelet-közép-európai országok és a nem kelet-közép-európai országok közötti különbségeket alátámasztja továbbá az első két fázis „nettó rátái” közötti jelentős eltérés is, ahogyan az a 3. ábrán is látható. Érezhetően változtatni kellett a rendszer hatékonyságán a harmadik fázisra, mely annak tükrében volt kifejezetten szükséges, hogy az EU által 2030-ra megígért csökkentéshez képest nem haladtak megfelelő ütemben az országok. A mutatók alapján a harmadik fázis változtatásai jelentősnek bizonyultak, hiszen nem csak hogy küszöbérték

alatt szerepelt minden ország, hanem 5 ország kivételével az összes ország $-0,6$ -os érték alatti nettó rátát mutatott, emellett a regionális különbszések is kiegyenlítődték. Magyarország esetében is drasztikus változás látható, hiszen egy, az első fázisban jelentősen túlallokáltnak ($0,68$ -as ráta), a második fázisban lazán felülallokáltnak ($0,3$ -as ráta) számító országhoz képest a harmadik fázisra egy jelentősen alacsonynak számító (bár EU-s szinten átlagos) nettó rátával ($-0,78$) rendelkező országgá vált.

3. ábra: A kelet-közép-európai országok²⁵ és a nem kelet-közép-európai országok „nettó rátái”

Figure 3.: „Net ratios” of east-central european and non east-central european countries



Forrás: European Transaction Log (2020) adatai alapján saját számítások.

A ország szinten aggregált elemzés eredményei alapján tehát a harmadik fázis reformjai mindkét kutatási kérdést tekintve pozitív elmozdulást jelentettek az ETS hatékonyságát tekintve. Az egyes országok „nettó rátái” jelentősen lecsökkentek, a harmadik fázisban már nem volt jele túlallokálásnak, illetve a régióspecifikusság is kizárólag az első két fázisban volt tapasztalható, a harmadik fázisra kiegyensúlyozottabbá vált a rendszer.

5. Modellezés

5.1. Módszertan

Az ország szinten aggregált elemzés mellett ökonometriai módszerekkel vállalati szinten is megvizsgáltam a rendszer működését és a harmadik fázis reformjainak hatását annak változásaira. Arra voltam leginkább kíváncsi, hogy a származási ország hogyan befolyásolta a vállalatok viselkedését, és hogy ez változott-e az első két fázis és a harmadik fázis között. Ehhez továbbra is a European Transac-

tion Log adatbázisból indultam ki (melyet később kibővítettem), így kiegyensúlyozatlan panel struktúrában álltak rendelkezésre a vállalati adatok. Ebből adódóan különböző panel adatállományt becselő modellezési eljárás közül választhattam: fix-hatás modell, véletlen-hatás modell és Pooled OLS modell. Mivel a későbbiekben az időben változatlan ország kontraszt változók voltak számomra érdekesek, így a fix-hatás modellt nem tudtam használni, a véletlen-hatás modell pedig Hauszman-tesztje alapján nem volt konzisztens, így elemzésemet a Pooled OLS modellkeretben végeztem.

Az ökonometriai elemzésben eredményváltozóként az egyes vállalatok ÜHG kvóákkal és kibocsátással kapcsolatos viselkedését úgy próbáltam megfogni, hogy a vállalatok számára allokált mennyiségtől való relatív eltérést vizsgáltam, amelyet a 2. képlet mutat be:

$$\text{Vállalat nettó relatív pozíciója} = \frac{\text{allokált kvóta mennyisége} - \text{kibocsátott mennyiség}}{\text{allokált kvóta mennyisége}}$$

Látható, hogy a negatív értékekkel rendelkező vállalatok esetében az arány azt mutatja meg, hogy az évi kvóta mennyiségének hányszorosával lépték túl kibocsátásukkal a megengedett mennyiséget, a pozitív értékkel rendelkező vállalatoknál pedig azt mutatja meg, hogy az allokált kvóta mennyiségének mekkora részét tartották meg vagy adták el a szennyezési jogok piacán. A változó jobbra ferde eloszlást követ, így a változó értékeinek természetes alapú exponenciálisát vettem. Ezzel a transzformációval az eredményváltozó közel normális eloszlásúvá vált, így a modellezési paramétereknek az eredményváltozó nem megfelelő eloszlásából fakadó torzulása megszűnt.

Ahhoz, hogy többváltozós elemzést tudjak végrehajtani, a European Union Transaction Log-ról leszedett adatbázist az országok évenkénti GDP-növekedésével bővítettem.²⁶ A magasabb GDP-növekedéssel értelemszerűen magasabb, az allokált mennyiséget jobban meghaladó, kibocsátást vártam. Ezután, mivel fő célom az adott országok vállalati viselkedésre való hatásának vizsgálata volt, az országok is bekerültek a modellekbe. Az országok hatását az átlagtól való eltérésük mutatja leginkább, így az ország változókat súlyozott kontraszt változóként szerepeltettem a modellekben. A súly az adott regressziós eljárásban az ország ETS-ben szereplő vállalatainak száma volt. Referenciacsoportnak Luxemburgot választottam, hiszen vállalatai minden fázis minden évében rendelkeztek adattal. A súlyozatlan kontraszt változó annyiban tér el a bináris (dummy) változótól, hogy a referencia csoport tagjainál -1-et vesz fel az értéke és nem nullát. Súlyozott esetben pedig (így a tanulmányban is) a kontraszt változó értéke nem -1-t, hanem az adott csoport és a referencia csoport negatív előjelű hányadosát veszi fel a referencia csoport tagjai esetében. A könnyebb megértés érdekében a súlyozott kontraszt változókat érdemes egy példával is szemléltetni. Luxemburgi vállalatok esetén az Ausztria kontraszt változó értéke:

osztrák vállalatok száma az adott becslési eljárásban
luxemburgi vállalatok száma az adott becslési eljárásban

Luxemburgi vállalatok esetén a többi ország kontraszt változója hasonlóképpen áll össze, az adott becslési eljárásban lévő adott országból származó vállalatok számának és luxemburgi vállalatok számának negatív előjelű hányadosaként. A kontraszt változó tehát azt mutatja meg, hogy az adott ország hatása mennyiben tér el az átlagos országhatástól. Ehhez hasonlóan a fázis változóknál is súlyozott kontraszt változót használtam, első fázis referencia csoporttal. A reziduális autokorreláció (vagyis, hogy a tárgyévi „Vállalat nettó relatív pozíciója” függött az azelőtti év „Vállalat nettó relatív pozíciójától”) kezeléseként az eredményváltozó elsőrendű késleltetését is szerepeltettem a modellben.

A Pooled OLS keretben lefuttatott modellek megfigyelési egységei a vállalatok egyes éveire jellemző adatok voltak. A teljes modell a következőképpen lett specifikálva:

$$\begin{aligned} e_{\text{Vállalat_nettó_relatív_pozíció}_i} = & \beta_0 + \beta_1 * GDP_{\text{isvekedés}_i} + \beta_2 * 2. \text{fázis_kontraszt}_i + \beta_3 * \\ & 3. \text{fázis_kontraszt}_i + \sum \beta_k * \text{Ország_kontraszt}_{ik} + \sum \beta_m * \hat{\epsilon}_{v:m} + \beta_n * \\ & e_{\text{Vállalat_nettó_relatív_pozíció}_i, (t-1)} + u_i \end{aligned}$$

Három különböző modell került megbecslésre: a teljes adatbázist, az első és második fázis adatait, és a harmadik fázis adatait tartalmazó modellek. A teljes adatbázist tartalmazónál a fázis kontrasztok hatásainak elemzése volt az elsődleges cél, ezzel szemben az adott fázisok adatait tartalmazóknál ezen változók kikerültek a modellből. Ezen kívül a modellspecifikációk csak a fázisban részt nem vevő országok kontraszt változóinak hiánya okán tértek el egymástól. Az elemzés során a magas elemszámra való tekintettel, végig 1%-os szignifikancia szinttel számoltam. A modellek Arellano robusztus sztenderd hibákkal kerültek megbecslésre.

5.2. Eredmények

Elsőként a teljes adatbázisra nézve futtattam le a modellt. Ennél az előző fejezetben leírt megállapításaimat is teszteltem, miszerint a harmadik fázis lényegesen csökkentette (megszüntette) a túlallokálás jelenségét. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

A teljes adatbázist tartalmazó modell eredményei összhangban vannak az előző fejezetben leírtakkal. Látható, hogy a vállalatok nettó relatív pozícióját szignifikánsan meghatározta, hogy melyik fázishoz tartoztak. A második fázis szignifikánsan pozitívan-, a harmadik fázis szignifikáns negatívan és az első fázis – a súlyozott kontraszt változókból visszszámolva³ – szintén pozitívan hatott az eredményváltozóra. A hatások iránya és jelentősége azt támasztja alá, hogy a harmadik fázis szigorúbb volt, csökkentette a túlallokálás jelenségét. Meglepő módon,

3 Első fázis hatás= $(-2,7305*0,115)+(-3,246*-0,11)=0,043$

a GDP-növekedés alakulásának nem volt szignifikáns hatása a kibocsátásra, ami részben magyarázható lehet azzal, hogy az előzetes várakozásokkal összhangban, a vállalatok nettó relatív pozíciójának megelőző évi exponenciálisa nagyon erős, 0,755 értékű szignifikáns pozitív kapcsolatot mutatott a tárgyév nettó relatív pozíciójának exponenciálisával.

3. táblázat: A teljes adatbázist tartalmazó modell eredményei
Table 3.: Results of the model containing the whole database

A modell eredményváltozója: Exp(Vállalat nettó relatív pozíciója)					
Változó	Paraméter	Változó	Paraméter	Változó	Paraméter
Konstans	0,309***	Finnország	0,017**	Hollandia	-0,050***
GDP-növekedés	-0,0008	Franciaország	0,039**	Norvégia	-0,006
2. fázis	0,115***	Németország	-0,031***	Lengyelország	-0,079***
3. fázis	-0,110***	Görögország	0,064***	Portugália	0,025**
Ausztria	-0,025**	Magyarország	-0,026***	Románia	0,047***
Belgium	-0,012*	Izland	0,166*	Szlovákia	0,072***
Bulgária	0,078***	Írország	0,008	Szlovénia	-0,038***
Horvátország	0,004	Olaszország	-0,012**	Spanyolország	0,021***
Ciprus	-0,005	Lettország	0,065***	Svédország	0,151***
Csehország	0,019**	Liechtenstein	0,445***	Egyesült Királyság	-0,025***
Dánia	-0,030***	Litvánia	0,146***	Exp (Vállalat nettó relatív pozíciója) (t-1)	0,755***
Észtország	0,058**	Málta	0,232		

Megjegyzés: A konstans, a GDP-növekedés és a késleltetett eredményváltozó kivételével, minden változó súlyozott kontraszt változót takar. A modell tartalmazza az év fix hatásokat is, dummy változók formájában. Szignifikancia jelölése: p<0,01 *** p<0,05 ** p<0,1 *

Forrás: European Transaction Log (2020) alapján saját számítások.

Ami az ország hatásokat illeti, 16 ország esetében is szignifikáns hatás áll fent. Az ország hatások átlagostól való eltérése részben természetes jelenség, de az eltérések nagy fokú szignifikanciája a kellenél magasabb volatilitást mutat az országok között. A szignifikáns hatások között 9 pozitív, és 7 negatív értéket találtunk, ezen belül a kelet-közép-európai régióban 5-3 a pozitív-negatív értékek megoszlása. A tény, hogy az átlagostól való eltérések kis többsége pozitív értéket mutat, egy újabb nem kívánatos jelenséget jelezhet, miszerint az ország hatások nagyobb része várhatóan az átlagostól magasabb vállalati nettó relatív pozíció exponenciális eredményez. Ez vélhetően az első két fázisnak köszönhető, de ennek kiderítése és megerősítése további elemzést igényel.

A továbbiakban fázisok szerint bontom meg az adatbázist, annak érdekében, hogy megvizsgálhassam, hogy az átlagtól való eltérések jelentősége (szignifikáns ország kontrasztok száma) és ezeknek iránya (pozitív és negatív szignifikáns hatások számának alakulása) megváltozott-e az első két fázisról a harmadik fázisra fordulva, és ha igen, milyen irányban történt az elmozdulás. Az így kialakított 1. + 2. fázis, és 3. fázis adatait tartalmazó modellek eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat. Az összehasonlító modellek (1. + 2. fázis, 3. fázis) eredményei
Table 4.: Results of the comparative models (1st + 2nd phase, 3rd phase)

A modellek eredményváltozója: Exp(Vállalat nettó relatív pozíciója)							
Ország	1. + 2. fázis	3. fázis	Változás	Ország	1. + 2. fázis	3. fázis	Változás
Ausztria	-0,060***	0,019	+	Lettország	0,053***	0,081***	nincs
Belgium	-0,036***	0,016	+	Litvánia	0,058***	0,259***	nincs
Bulgária	0,221***	-0,0004	-	Hollandia	-0,054***	-0,046***	nincs
Csehország	0,074***	-0,051***	-	Norvégia	-0,089***	0,031	+
Dánia	-0,041***	-0,017	+	Lengyelország	-0,050***	-0,121***	nincs
Észtország	-0,001	0,118***	+	Portugália	0,030***	0,018	-
Finnország	-0,060***	0,129***	+	Románia	0,110***	-0,023	-
Franciaország	0,052*	0,029***	+	Szlovákia	0,138***	-0,022	-
Németország	-0,031***	-0,031***	nincs	Szlovénia	-0,051***	-0,014	+
Görögország	0,046***	0,099***	nincs	Spanyolország	0,045***	-0,018**	-
Magyarország	-0,015	-0,049***	-	Svédország	0,046***	0,23***	nincs
Írország	-0,021	0,016	nincs	Egyesült Királyság	-0,021***	-0,029***	nincs
Olaszország	0,009	-0,028***	-				

Megjegyzés: Minden változó kontraszt változót takar. A modellek a feltüntetettekén kívül tartalmazzák a konstanst, a GDP-növekedést, a vállalat nettó relatív pozíciójának előző évi exponenciálisát és az év fix hatásokat is. Azon országok, amelyek csak az egyik modellben szerepeltek, összehasonlíthatóság hiányában nem kerültek feltüntetésre. Szignifikancia jelölése: $p < 0,01$ *** $p < 0,05$ ** $p < 0,1$ *

Forrás: European Transaction Log (2020) alapján saját számítások.

Látható, hogy az ország hatások esetében az átlagtól való eltérés szignifikanciájában 8 ország esetében negatív változás, 8 ország esetében pedig pozitív változás történt, míg 9 ország esetében nem történt változás az első két és a harmadik fázis között. Az átlagtól való eltérés volatilitása összességében javult, hiszen az első két fázis 20 szignifikánsan eltérő ország hatásával szemben, 14 olyan ország

hatás maradt a harmadik fázisra, amely szignifikánsan eltér az átlagostól. Az eltérés irányában a kiegyenlítettség megmaradt, hiszen az első két fázis 10-10-es pozitív-negatív aránya, a harmadik fázisra 7-7 arányra módosult. Megfigyelhető, hogy az első két fázisban jellemzően a kelet-közép-európai vállalatoknál volt szignifikánsan pozitív az ország hatása, és ez a harmadik fázisban már kevésbé volt jellemző. Míg az első két fázisban 6-2 volt a szignifikánsan pozitív-negatív arány ezen országcsoportban, addig ez a harmadik fázisra 3-3-on alakult. Ami Magyarországot illeti, míg az első két fázisban nem jelentős, a harmadik fázisban szignifikánsan negatív az ország hatása a hazai vállalatok tekintetében, tehát egy magyar vállalat nettó relatív pozíciójának exponenciálisa várhatóan szignifikánsan alacsonyabb, mint a többi ország vállalatainak nettó relatív rátája, a többi változó változatlansága mellett a harmadik fázis adataira vonatkozóan.

Összességében kijelenthető, hogy a harmadik fázis az országok közötti volatilitást csökkentette, így „igazságosabb” rendszernek számít, de az átlagostól szignifikánsan eltérő ország hatások száma még mindig nagyobb (14), mint ahogy az kívánatos lenne. Ami az eltérések irányát illeti, ebből a szempontból a harmadik fázisban a kiegyenlítettség megmaradt (7-7), viszont a régióspecifikusság csökkent, hiszen a kelet-közép-európai országok esetében az első két fázisban tapasztalt egyensúlytalanságok (6-2 pozitív-negatív arány országhatást tekintve) a harmadik fázisra kiegyenlítődték (3-3).

6. Összefoglalás

A tanulmány fő kutatási kérdései az európai kvótakereskedelmi rendszer (ETS) harmadik fázisában meghozott reformokra vonatkoztak: sikerült-e lecsökkenteni az eleinte tapasztalt túlallokálás jelenségét, illetve mérsékelni az első két fázisban megfigyelhető nagymértékű volatilitást és régióspecifikusságot, tehát a jelentős eltérések számát és a jelentős különbségeket az országok és azok vállalatai között, a kvótán felüli/aluli kibocsátást illetően. Ami a túlallokálás jelenségét illeti, az empirikus elemzés alapján az első és második fázisban megfigyelhető túlallokálás a harmadik fázisra fordulva megszűnt. Ezzel párhuzamosan a volatilitás és régióspecifikusság mérséklődésének kérdése részben nyert csak empirikus igazolást. Bár a kelet-közép-európai országoknál tapasztalt eltérés iránya kiegyenlítettebbé vált és a harmadik fázisra ez a régió már nem tekinthető egyoldalúan túlallokáltnak a régión kívüliekhez képest, az országhatások volatilitása nem csökkent le a kívánt mértékben. A kutatás eredményei alapján feltételezhető, hogy a pozitív változás, és ez által az ETS hatékonyságának növekedése, a harmadik fázisban bevezetett reformoknak köszönhető. Az aukciós értékesítésű kvóták részarányának jelentős növekedése, valamint a decentralizált kvótakiosztásról a centralizáltra való áttérés megszüntette a túlallokálás jelenségét és hozzájárult az országok közötti egyenlőtlenség mértékének csökkentéséhez, így javította az ETS hatékonyságát.

JEGYZETEK / NOTES

1. De Santis, Roberto A. – Hettler, Katja – Roos, Madelaine – Tamburrini, Fabio (2018): Purchases of green bonds under the Eurosystem's asset purchase programme. ECB Economic Bulletin. 2018/7. szám
2. European Commission (2020): Financing the green transition: The European Green Deal Investment Plan and Just Transition Mechanism. European Commission Press Release. Elérhető: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_17 Letöltve: 2020. január 20.
3. European Commission (2011): Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions - Energy Roadmap 2050. COM(2011) 885 final.
4. Eurostat (2020) Share of renewable energy in gross final energy consumption adatok alapján. Elérhető: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_31/default/table?lang=en
5. Eurostat (2020): Greenhouse gas emissions, base year 1990 adatok alapján. Elérhető: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_30/default/table?lang=en
6. World Bank (2020a): World Development indicators – Popular indicators Elérhető: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?most_recent_year_desc=false Letöltve: 2020. január 20.
7. Eurostat (2020): Greenhouse gas emissions, base year 1990 adatok alapján. Elérhető: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_30/default/table?lang=en
8. Elérhető: <https://ourworldindata.org/grapher/annual-co2-emissions-per-country?tab=chart>
9. European Commission (2017): Report from the Commission to the European Parliament and the Council - Report on the functioning of the European carbon market. COM(2017) 48 final.
10. European Commission (2016): The EU Emissions Trading System (EU ETS). Elérhető: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet_ets_en.pdf Letöltve: 2020. január 20.
11. Horváth Bálint – Bartha Ákos – Dr. Kovács Attila (2016): Az Európai Unió emízió-kereskedelmi rendszerének (EU ETS) működése. Szent István egyetem – Szaktanácsadási és továbbképzési központ Tudományos szakmai kiadványok sorozata 2016/1. szám 1-34. old.
12. Horváth Bálint – Bartha Ákos – Dr. Kovács Attila (2016)
13. Betz, R. – Sato, M. (2006): Emissions Trading: Lessons Learnt from the 1st Phase of the E.U. ETS and Prospects for the 2nd Phase. Climate Policy. 2006/4. szám. 351-359. old.
14. Buchner, Barbara K. – Ellerman, Denny (2007): Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the Eu Ets Based on the 2005 Emissions Data. Fondazione Eni Enrico Mattei Working Papers. 2007/1. szám. 1-49. old.
15. Hintermann, B. – Peterson, S. – Rickels, W. (2014): Price and Market Behavior in Phase II of the EU ETS. Kiel Institute for the World Economy – Kiel Working Papers. 2014/1962. szám 1-33. old.

16. Siikamäki, J. – Munnings, C. – Ferris, J. (2012): The European Union Emissions Trading System. Resources for the future. 2012/november. 1-14. old.
17. Ellerman, A. D. – Convery, Frank J. – Perthuis, C. (2010): Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme. 2010. Cambridge University Press. Cambridge, UK
18. European Environment Agency (2020): EU Emissions Trading System (ETS) data viewer adatai alapján Elérhető: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer#parent-fieldname-title> Letöltve: 2020. január 16.
19. European Commission (2013): Auctioning Elérhető: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en Letöltve: 2020.január 20.
20. European Commission (2013)
21. Horváth Bálint – Bartha Ákos – Dr. Kovács Attila (2016)
22. European Commission (2020): European Union Transaction Log Elérhető: <http://ec.europa.eu/environment/ets/> Letöltve: 2020. január 20.
23. Buchner, Barbara K. – Ellerman, Denny (2007)
24. Buchner, Barbara K. – Ellerman, Denny (2007)
25. Kelet-közép-európai országok az elemzésben: Románia, Bulgária, Horvátország, Csehország, Magyarország, Lengyelország, Szlovákia, Szlovénia, Észtország, Lettország, Litvánia.
26. World Bank (2020b): GDP (current US\$) Elérhető: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> Letöltve: 2020. január 17.

FELHASZNÁLT IRODALOM / REFERENCES

- Betz, R. – Sato, M. (2006): Emissions Trading: Lessons Learnt from the 1st Phase of the E.U. ETS and Prospects for the 2nd Phase. Climate Policy. 2006/4. szám. 351-359. old.
- Buchner, Barbara K. – Ellerman, Denny (2007): Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the Eu Ets Based on the 2005 Emissions Data. Fondazione Eni Enrico Mattei Working Papers. 2007/1. szám. 1-49. old.
- De Santis, Roberto A. – Hettler, Katja – Roos, Madelaine – Tamburrini, Fabio (2018): Purchases of green bonds under the Eurosystem's asset purchase programme. ECB Economic Bulletin. 2018/7. szám
- Ellerman, A. D. – Convery, Frank J. – Perthuis, C. (2010): Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme. 2010. Cambridge University Press. Cambridge, UK
- European Commission (2013): Auctioning Elérhető: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en Letöltve: 2020.január 20.
- European Commission (2011): Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions - Energy Roadmap 2050. COM(2011) 885 final.
- European Commission (2020): Financing the green transition: The European Green Deal Investment Plan and Just Transition Mechanism. European Commission Press Release.

Elérhető: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_17 Letöltve: 2020. január 20.

European Commission (2017): Report from the Commission to the European Parliament and the Council - Report on the functioning of the European carbon market. COM(2017) 48 final.

European Commission (2016): The EU Emissions Trading System (EU ETS). Elérhető: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet_ets_en.pdf Letöltve: 2020. január 20.

Hintermann, B. – Peterson, S. – Rickels, W. (2014): Price and Market Behavior in Phase II of the EU ETS. Kiel Institute for the World Economy – Kiel Working Papers. 2014/1962. szám 1-33. old.

Horváth Bálint – Bartha Ákos – Dr. Kovács Attila (2016): Az Európai Unió emisszió-kereskedelmi rendszerének (EU ETS) működése. Szent István egyetem – Szaktanácsadási és továbbképzési központ Tudományos szakmai kiadványok sorozata 2016/1. szám 1-34. old.

Siikamäki, J. – Munnings, C. – Ferris, J. (2012): The European Union Emissions Trading System. Resources for the future. 2012/november. 1-14. old.